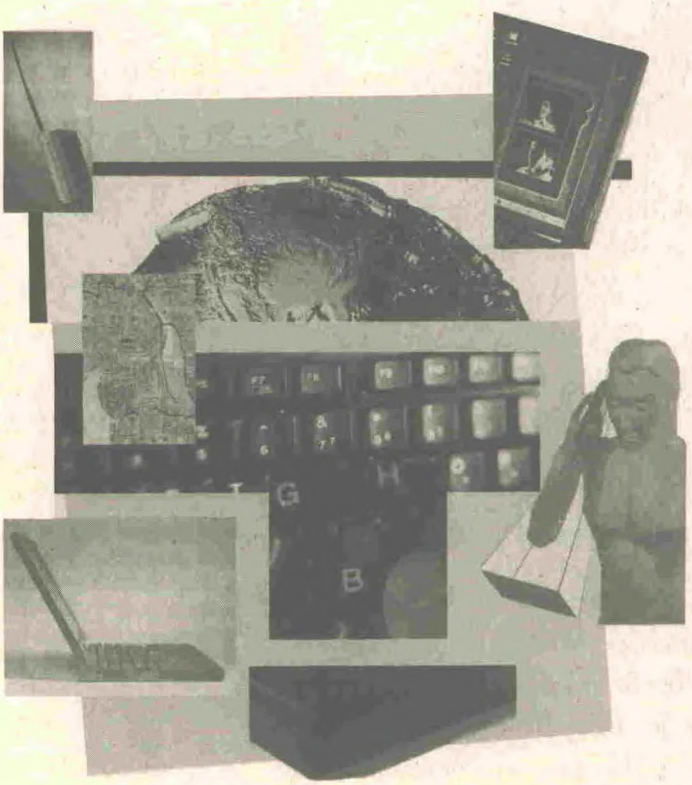
ยืน ภู่วรวรรณ

โมบายคอมพิวเตอร์
พัฒนาการไปพร้อมเครือข่ายอัจฉริยะ

โมบายคอมพิวเตอร์พกพาไปมาได้สะดวก ติดต่อเข้าสู่เครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบไร้สาย มีระบบการใช้งานที่สะดวกสบาย



ย้อนไปอดีตเพียงไม่กี่ปี เรามีวิทยุติดตามตัวที่เรียกว่าเพจเจอร์ เรามีวิทยุโทรศัพท์เคลื่อนที่ หรือที่พูดกันติดปากว่าโทรศัพท์มือถือ ขณะเดียวกันเรามีเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เรียกว่าอินเทอร์เน็ต มีเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานเฉพาะอีกหลายเครือข่าย เช่น เครือข่ายคอมพิวเตอร์ของธนาคาร

จวบจนปัจจุบัน เครือข่ายเพจเจอร์หรือวิทยุติดตามตัวก็ดี เครือข่ายโทรศัพท์มือถือก็ดี เครือข่ายคอมพิวเตอร์ก็ดี ยังเป็นอิสระต่อกัน ยังดำเนินการในลักษณะแยกจากกันโดยอิสระ

ลองนึกต่อไปว่า หากผู้ถือเพจเจอร์สามารถรับข่าวสารเป็นอิเล็กทรอนิกส์เมล์ได้ และตอบโต้จดหมายได้ ใช้บราวซ์ดูข้อความหรือเอกสารรวมทั้งรูปภาพจากเวบได้ ใช้พูดโต้ตอบเป็นอินเทอร์เน็ตโฟนได้ โดยเครือข่ายทั้งสามนี้รวมกันเป็นเครือข่ายเดียว สภาพการใช้งานคงจะสะดวกสบายอีกมาก

เครือข่ายคอมพิวเตอร์พัฒนาการแบบรวม

ในแต่ละปี การพัฒนาเทคโนโลยีได้ก้าวหน้าขึ้นอย่างเห็นได้ชัด พัฒนาการที่สำคัญยิ่งคือ โมบายคอมพิวติง (Mobile Computing) โดยเฉพาะการสร้างโน้ตบุ๊คให้มีขีดความสามารถในเชิงการเชื่อมต่อเข้าสู่เครือข่าย โดยการใช้ระบบไร้สาย การนำโน้ตบุ๊คไปที่ใดก็สามารถใช้งานได้ทันที

ความต้องการของคอมพิวเตอร์แบบพกพาติดตัวเป็นตลาดที่ใหญ่มาก คาดว่าภายในปี ค.ศ. 2000 การเติบโตของตลาดโมบายคอมพิวเตอร์จะเติบโตกว่าหนึ่งหมื่นล้านเหรียญสหรัฐฯ ยอดการเจริญเติบโตนี้คงมีไม่ต่ำกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ต่อปี

Vu Man

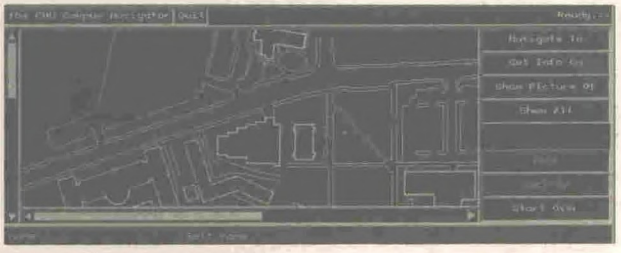
Vu Man 2

Navigator

Vu Man 3

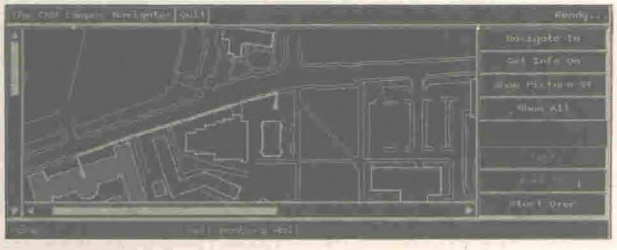
Navigator 2

รูปที่ 1 เครื่องต้นแบบของโมบายคอมพิวเตอร์

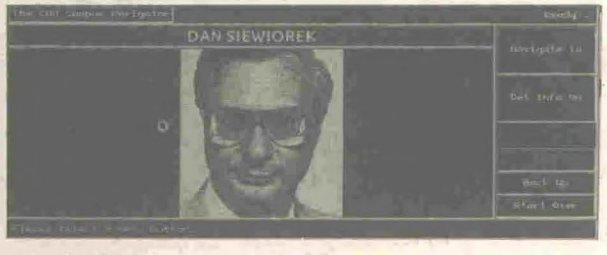


ก. แสดงแผนที่ในมหาวิทยาลัย

ข. เลือกรายการที่ต้องการ



ค. เลือกเส้นทางที่จะเดินทางไปยังเป้าหมาย



ง. เรียกค้นข้อมูลข่าวสาร

รูปที่ 2 แสดงการประยุกต์ใช้โมบายคอมพิวเตอร์ที่ CMU

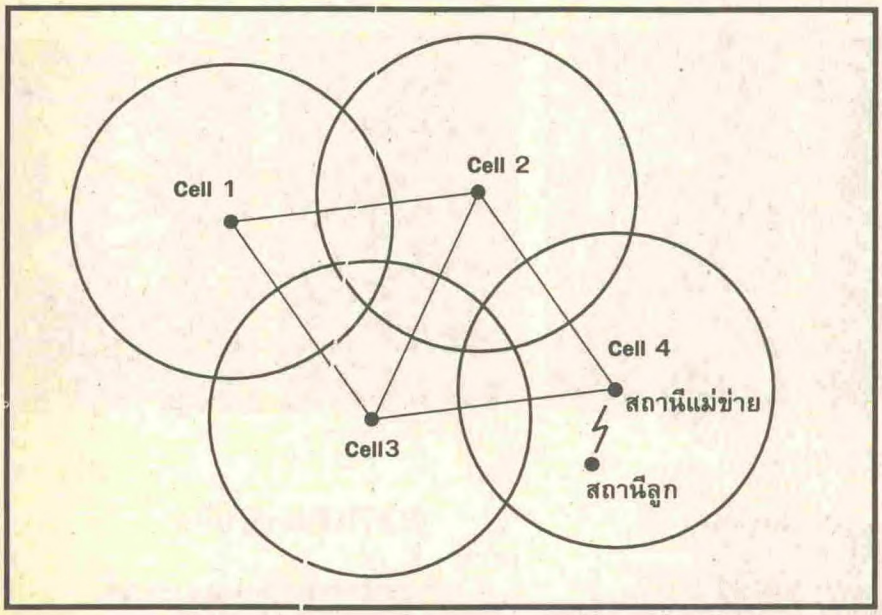
ความหมายของโมบายคอมพิวเตอร์

ศูนย์วิจัยโทมัส เจ วัตสัน ของบริษัทไอบีเอ็ม ได้ทำการวิจัยและพัฒนาโมบายคอมพิวเตอร์ นักวิจัยและพัฒนา Ted Selker จากบริษัทไอบีเอ็มได้กล่าวว่า "เราสามารถสร้างเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีขีดความสามารถสูงขนาดใส่กระเป๋าเสื้อได้ มีน้ำหนักเบา พกติดตัวไปมาได้สะดวก โดยเพิ่มขยายขีดความสามารถจากเครื่องโน้ตบุ๊ค ThinkPad เดิมของเรา โดยใช้จอแบนเหมือนกระดาษ และเชื่อมต่อกับเครือข่ายด้วยระบบไร้สาย"

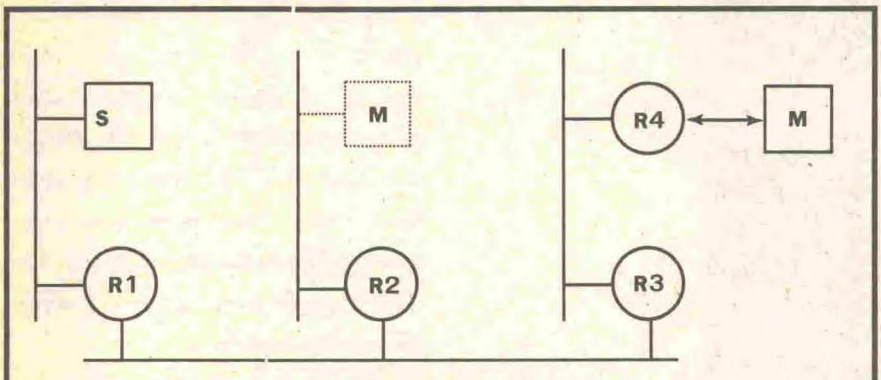
โมบายคอมพิวเตอร์จึงเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่พกพาไปมาได้สะดวก ติดต่อเข้าสู่เครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบไร้สาย มีระบบการใช้งานได้สะดวก ดังนั้นแนวโน้มการเชื่อมต่อเข้าเป็นโทรศัพท์และเพจเจอร์ในตัวเดียวกันจึงเป็นเรื่องไม่ไกลความเป็นจริง

งานวิจัยหลายแห่งพุ่งตรงไปที่โมบายคอมพิวเตอร์

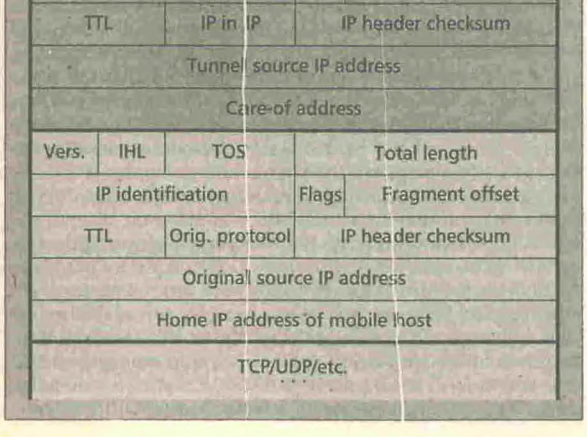
ที่มหาวิทยาลัยคาร์เนกี้เมลลอน หรือที่รู้จักกันในตัวย่อว่า CMU กำลังดำเนินการวิจัยในเรื่องเกี่ยวกับโมบายคอมพิวเตอร์ ณ ที่นี้ได้สร้างโมบายคอมพิวเตอร์ไว้มากมายหลายรุ่น โดยศึกษาเน้นการประยุกต์ใช้งานด้านต่าง ๆ และสภาพของยูสเซอร์อินเตอร์เฟสแบบต่าง ๆ



รูปที่ 3 การกระจายพื้นที่โดยมีสถานีแม่ข่ายเชื่อมโยงถึงกัน แบ่งพื้นที่ออกเป็นเซล



รูปที่ 4 สถาปัตยกรรมของ IETF Mobile IP Protocol



รูปที่ 5
โปรโตคอลที่ใช้ในระบบโมบายคอมพิวเตอร์ (IP in IP)

การใช้งานโมบายคอมพิวเตอร์จึ
จำเป็นที่จะต้องให้ผู้ใช้ใช้ได้ง่าย สะดวกต่อกา
พกพา งานวิจัยได้ศึกษาการประยุกต์เป็นระบ
นำทาง ระบบการเรียกค้นข้อมูล ตลอดจนเป็
ที่ปรึกษาส่วนตัว (Personal Consultant) รูปที่
1 แสดงให้เห็นเครื่องต้นแบบของทีมวิจัยแห่
มหาวิทยาลัย CMU

การศึกษาการเชื่อมต่อทั้งทางด้านกา
มองด้วยตา การได้ยิน การใช้มือ หรือส่ว
ประกอบอื่น ๆ เชื่อมโยงกับระบบคอมพิวเตอ
รูปที่ 2 เป็นการแสดงผลบนจอภาพสำหรั
การใช้โมบายคอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์นำทา
และค้นข้อมูลต่าง ๆ

ความสำคัญอยู่ที่การสร้าง มาตรฐานการเชื่อมโยง

เครือข่ายโทรศัพท์มือถือแบ่งเป็นเซ
หรือที่เรียกว่า เซลลูล่าโฟน ขณะที่ใช้งานจะ
มีการรับส่งสัญญาณกับสถานีแม่ข่าย และ
หากมีการเคลื่อนย้ายสถานที่ เช่น อยู่ในรถยน
การโอนย้ายระหว่างเซลจะเกิดขึ้นได้อย่า
อัตโนมัติ โดยแต่ละเซลจะมีการตรวจสอบ
ความแรงของสัญญาณ และโอนย้ายข้ามเซ
กันได้อย่างต่อเนื่อง

เครือข่ายคอมพิวเตอร์แตกต่างจา
ระบบโทรศัพท์มือถือ เพราะเครือข่า
คอมพิวเตอร์เชื่อมต่อถึงกันหมด และได้รับกา
ออกแบบมาให้สถานีรับส่งอยู่กับที่ ดังนั้นเมื่
นำมาใช้กับโมบายคอมพิวเตอร์ จึงต้องนำเอ
หลักการของเซลลูล่าโฟนมาใช้ร่วมด้วย

การทำงานของเครือข่ายคอมพิวเตอ
ใช้โปรโตคอลในการติดต่อสื่อสารระหว่างกั
เช่น อินเทอร์เน็ตมีการส่งข้อมูลเป็นแพคเก็
แต่ละแพคเก็ตส่งออกไปโดยมีแอดเดร
ต้นทางและปลายทาง ดังนั้นเมื่อเป็นโมบา
คอมพิวเตอร์ ลักษณะของสถานีต้นทางหรื
ปลายทางอาจไม่อยู่กับที่ เคลื่อนที่ได้ สามาร
ข้ามไปยังเซลต่าง ๆ การจัดการเช่นนี้จึงจำเป็
ต้องมีมาตรฐานการดำเนินการใหม่ เพื่อใ
ระบบโปรโตคอลติดต่อถึงกันได้

ปกติในเครือข่ายคอมพิวเตอร์เช่น อินเทอร์เน็ตใช้โปรโตคอลชื่อ TCP/IP การใช้อินเทอร์เน็ตโปรโตคอล มีการกำหนดแอดเดรสต้นทางและปลายทางชัดเจน เราเรียกแอดเดรสนี้ว่า ไอพีแอดเดรส หรือมีการกำหนดหมายเลขเครื่องหรือโฮสต์ไว้ชัดเจน

เพื่อให้เครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบเคลื่อนที่และใช้กับโมบายคอมพิวเตอร์ได้ องค์การว่าด้วยเรื่องมาตรฐานระหว่างประเทศ หรือ ISO จึงได้พยายามวางรูปแบบมาตรฐานเหล่านี้ไว้ อย่างไรก็ดี เพื่อให้การประยุกต์ใช้งานโมบายคอมพิวตอร์ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ผล จึงมีการสร้างมาตรฐานการกำหนดเส้นทางระหว่างเครือข่ายโมบาย หรือที่เรียกว่า Mobile Internetwork Routing ขึ้น คณะกรรมการที่ดำเนินการสร้างมาตรฐานนี้ได้กำหนดโปรโตคอลของการใช้งานสำหรับโมบายคอมพิวเตอร์ขึ้น โดยมีคณะกรรมการที่ชื่อ IETF (Internet Engineering Task Force) คณะกรรมการ IETF ได้กำหนด Mobile IP Protocol

รูปที่ 4 แสดงให้เห็นสถาปัตยกรรมเครือข่ายอัจริยะที่ทำให้โมบายคอมพิวเตอร์ทำงานร่วมกับอินเทอร์เน็ตได้

จากรูปที่ 4 เป็นโครงสร้างสถาปัตยกรรมที่แสดงถึงระบบโมบายคอมพิวเตอร์แบบพื้นฐาน R1, R2, R3 เป็นเราเตอร์ โดยเราเตอร์แต่ละตัวต่อกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีการกำหนดซับเน็ต (subnet) ไว้อย่างแน่นอน และเชื่อมโยงเข้ากับเครือข่ายแบคโบนหลัก M คือโมบายคอมพิวเตอร์ มีการเชื่อมต่อกับเครือข่ายที่เรียกว่า home network ซึ่งต่อกับเราเตอร์ R2 นั่นหมายความว่าโมบายคอมพิวเตอร์ ทุกตัวจะมีโฮมเน็ตเวอร์กของตนเอง แต่ขณะนี้ M ได้เคลื่อนย้ายมาอยู่ที่อื่น ทำให้การเชื่อมต่อเข้ากับเราเตอร์ R4 โมบายคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องจะต้องมีโฮมเอเจนต์ (home agent) อยู่บนเครือข่ายโฮมเน็ตเวอร์ก ในกรณีนี้จะมีการส่งแพคเก็ต IP ไปยังโมบายคอมพิวตอร์ เช่น จากรูป โฮสต์ S ต้องการส่ง IP แพคเก็ตไปให้ โมบายคอมพิวเตอร์ก็จะส่งไปยังโฮมเน็ตเวอร์กของ M R2 จะทำการส่ง IP แพคเก็ตต่อไปให้ โดยมีการติดต่อระหว่าง R4 กับโฮมเน็ตเวอร์ก เพื่อบอกให้รู้ว่าขณะนี้โมบายคอมพิวเตอร์อยู่ที่ใด

รูปที่ 6 จอภาพ LCD ที่มีความละเอียดสูง มีลักษณะคล้ายกระดาษ

ดังนั้นจึงต้องมีการกำหนด IP แพคเก็ตในลักษณะ IP ซ้อน IP โดยมีรูปแบบของการซ้อนส่วนกำหนดแอดเดรส IP เอาไว้ เราเรียกโปรโตคอลนี้ว่า IP in IP รูปแบบของโปรโตคอลชนิดนี้จึงต้องกำหนดวิธีการหาเส้นทางโดยเราเตอร์ที่จะต้องแกะแพคเก็ตเหล่านี้แล้วนำส่งต่อไปยังจุดหมายปลายทาง รูปแบบของ IP in IP แสดงดังรูปที่ 5

เพื่อให้การทำงานของโมบายคอมพิวเตอร์เป็นไปอย่างราบรื่น ดังนั้นเมื่อใดก็ตามที่มีการเปิดเครื่องโมบายคอมพิวเตอร์ โมบายคอมพิวเตอร์จะติดต่อกับเซลที่ต่อได้ เมื่อติดต่อได้แล้วจำเป็นที่จะต้องแจ้งหมายเลข IP ซึ่งเป็นหมายเลขของตนพร้อมทั้งให้รายละเอียดของบ้านตัวเองที่เรียกว่า Home agent ดังนั้นเราเตอร์ตัวที่ติดต่อได้เป็นตัวแรกจะต้องคำนวณหาเส้นทาง โดยมีการใช้โปรโตคอลพิเศษที่เรียกว่า DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) เพื่อที่จะเชื่อมสัมพันธ์ระหว่าง IP ที่เครื่องกับที่โฮมให้ประสานกันในลักษณะ IP in IP ได้ การดำเนินการในลักษณะเชื่อมต่อกับเซลและการย้ายเซลจะมีการติดต่อกับโอมเอเจนต์เพื่อให้ทราบข่าวว่าขณะนี้ตนเองอยู่ที่ใด และหากมีการติดต่อมาก็จะส่งแพคเก็ตไปยังปลายทางที่อยู่ได้

การพัฒนาโปรโตคอล TCP/IP ให้ใช้งานกับโมบายคอมพิวเตอร์จึงต้องพัฒนาต่อไปอีกมาก และมีแนวโน้มที่จะใช้งานได้อย่างดีต่อไป

ไมโครคอมพิวเตอร์ก็ได้รับการพัฒนาด้วย

บริษัทไอบีเอ็มได้ประกาศชัดเจนในการพัฒนาเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับการใช้งานในระบบโมบาย ขนาดของเครื่องคอมพิวเตอร์มีขนาดกะทัดรัด เพื่อให้การใช้งานในระดับพกพาไปมาได้สะดวกจึงจำเป็นต้องพัฒนาในส่วนต่าง ๆ หลายส่วนประกอบกัน สิ่งที่ไอบีเอ็มได้ให้ความสำคัญและเน้นเพื่อให้ได้โมบายคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพและล้ำหน้าด้วยเทคโนโลยี

บริษัทไอบีเอ็มได้ดำเนินการออกแบบให้ผู้ใช้ติดต่อกับคอมพิวเตอร์ได้ง่าย ซึ่งประกอบด้วย

จอภาพมีลักษณะคล้ายกระดาษ

บริษัทไอบีเอ็มได้พัฒนาจอภาพแบบแอคตีฟแอลซีดีที่มีความละเอียดสูง โดยแสดงให้เห็นว่าเครื่องโน้ตบุ๊คแบบ ThinkPad ของไอบีเอ็มในปัจจุบันมีความละเอียด 800x600 พิกเซล ขนาดจอภาพ 10.4 นิ้ว แต่ทีมของไอบีเอ็มกำลังพัฒนาให้ได้ความละเอียด 1280x1024 พิกเซล โดยมีจำนวนพิกเซลถึง 1.3 ล้านพิกเซล สิ่งที่นับว่าเป็นการพัฒนาไปข้างหน้าได้ดีคือความละเอียดของพิกเซล ซึ่งสถานะการผลิตในปัจจุบัน จอโน้ตบุ๊คของไอบีเอ็มใช้ความละเอียด 80 ดีอตต่อนิ้ว แต่เทคโนโลยีใหม่ทำได้ถึง 157 ดีอตต่อนิ้ว และสามารถให้ภาพสีได้ถึง 262,000 สี จอภาพแบบแบนราบนี้จะมีลักษณะคล้ายกระดาษมากขึ้น มีความละเอียดและคมชัด

ใช้พลังงานไฟฟ้าน้อยลง ใช้ได้นาน

เพื่อให้เป็นโมบายคอมพิวเตอร์อย่างสมบูรณ์ จำเป็นต้องให้ใช้งานด้วยแบตเตอรีได้นาน ห้องปฏิบัติการวิจัยที่โตเกียวของไอบีเอ็มได้พยายามหาหนทางในการขยายช่วงเวลาของการใช้งาน โดยลดการใช้พลังงาน งานวิจัยเน้นการพัฒนาอุปกรณ์ให้กินกระแสไฟฟ้าต่ำ และยังพัฒนาแบตเตอรีให้จุพลังงานได้มาก

แทร็คพอยน์

เป็นปุ่มที่ทำหน้าที่แทนเม้าส์ที่ใช้ในเครื่องโน้ตบุ๊คของไอบีเอ็ม เป็นปุ่มที่เล็กกะทัดรัด ใช้งานง่าย โดยใช้นิ้วมือเพียงนิ้วชี้นิ้วเดียวคลึงไปมา และหากต้องการเลือกก็กดลงไปเหมือนการคลิ๊กเม้าส์ การออกแบบปุ่มสัมผัสนี้ให้ความรู้สึกและมีสภาพการใช้งานประสานกับสายตาได้เป็นอย่างดี ผู้ใช้จึงใช้งานได้ง่าย เหมาะที่จะทำให้โมบายคอมพิวเตอร์ใช้ง่าย เพราะขณะถือเครื่องก็ใช้งานได้ การออกแบบปุ่มแทร็คพอยน์นี้สามารถออกแบบให้มีสองปุ่มที่ใช้กับมือซ้ายหรือมือขวาตามความถนัดของผู้ใช้

การใส่โมเด็มแบบไร้สาย

เพื่อให้โมบายคอมพิวเตอร์ติดต่อด้วยโมเด็มได้ตามปกติ จึงมีการพัฒนาใส่โมเด็มแบบไร้สาย ความเร็ว 28.8 บิตต่อวินาที โดยใช้สัญญาณพาหะ 900 MHz การใช้งานจะต้องมีอุปกรณ์โมเด็มที่เป็นตัวแม่ต่อกับสายโทรศัพท์ เพื่อติดต่อกับโมบายคอมพิวเตอร์ ระยะทางของเครื่องกับตัวโมเด็มที่ติดตั้งไว้ไม่เกิน 100 ฟุต ดังนั้นจึงใช้ได้เฉพาะในบ้านหรือในอาคารเหมือน cordless phone

การใช้อินฟาเรด

ไอบีเอ็มได้พัฒนาคลื่นแสงอินฟาเรดเป็นพาหะในการเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่าย การใช้อินฟาเรดก็ยังมีข้อจำกัดที่ต้องใช้งานในระยะใกล้ แต่ใช้ด้วยความเร็วของการรับส่งข้อมูลได้สูง

รูปที่ 7 การใช้แทร็คพอยน์

รูปที่ 8 การใช้โมเด็มไร้สาย

พัฒนาซอฟต์แวร์ให้ใช้ได้ดี

เพื่อให้งานในระดับบุคคล และใช้ได้สะดวก ซอฟต์แวร์โมบายคอมพิวเตอร์ต้องพัฒนามาเฉพาะ เช่น การป้อนข้อมูลลงในแบบฟอร์ม การใช้บราวเซอร์ การเชื่อมต่อระหว่างบุคคล เช่น ใช้เป็นโทรศัพท์ ใช้สำหรับเป็นอุปกรณ์เชื่อมต่อเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ต

พัฒนาการยังเดินหน้าต่อไป

โมบายคอมพิวเตอร์ยังเป็นเรื่องสำหรับอนาคต พัฒนาการเครือข่ายอัจริยะต้องเกิดขึ้น และมีมาตรฐาน สำหรับประเทศไทยการใช้โมบายคอมพิวเตอร์ยังไม่เกิดขึ้น แต่เครือข่ายสื่อสารที่มีอยู่จะได้รับการกระทบกระเทือนหรือไม่ ถ้าเทคโนโลยีโมบายคอมพิวเตอร์ได้พัฒนาโดยเฉพาะการเชื่อมโยงประสานเข้ากับอินเทอร์เน็ต

เป้าหมายในอนาคตคือ รวมการประยุกต์แบบต่าง ๆ เข้าในเครือข่ายเดียวกันนี้ ไม่ว่าจะเป็นวิทยุติดตามตัว โทรศัพท์มือถือ หรือแม้แต่สถานีบริการวิทยุ โทรทัศน์ ก็ประยุกต์เข้าสู่โมบายคอมพิวเตอร์ได้

ครับ... ก็ต้องรอดูกันต่อไปในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

1. Michael Sinclair "Mobile Computing Makes it Move" IBM Research No. 3, 1996

2. Asim Smailagic and Daniel P. Siewiorek "Modalities of Interaction with CMU Wearable Computers" IEEE Personal Communications, Vol.3, No.1, Feb 1996